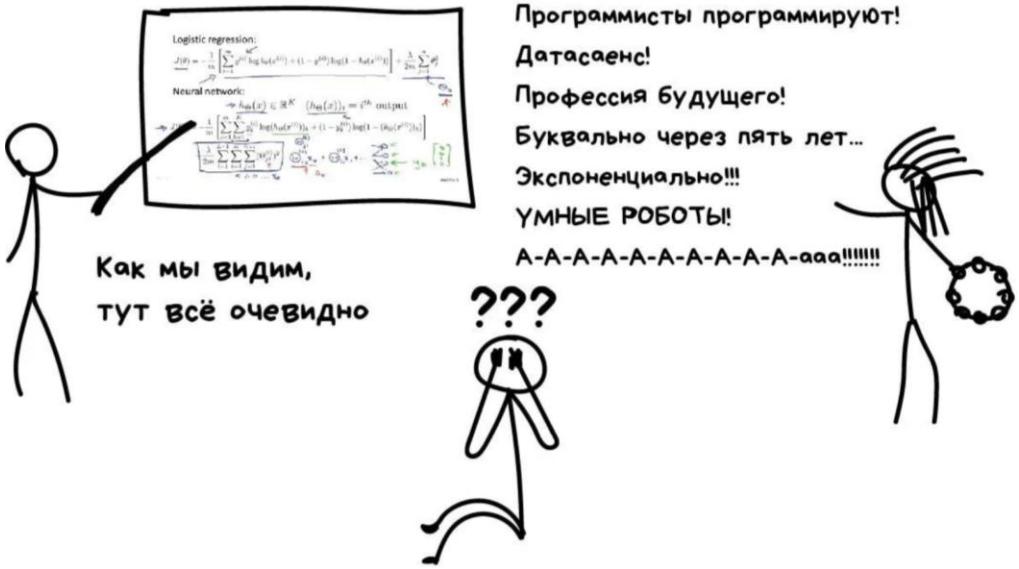
Лекция 4

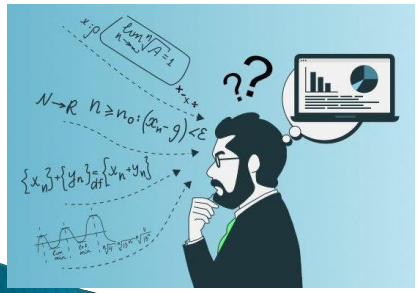
Применение машинного обучения

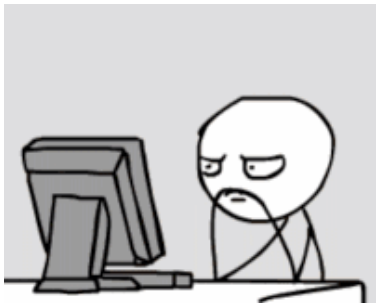
Автор: д.т.н Джомартова Ш.А.

Процесс создания технологии ИИ как проекта



Есть два типа статей про машинное обучение





ML PROGRAMMING LANGUAGES

python R

MACHINE LEARNING TOOLS

TensorFlow learn Weka Machine learning software

DEEP LEARNING TOOLS

Keras PYTORCH

ANALYTICAL TOOLS

Spark hadoop MapReduce

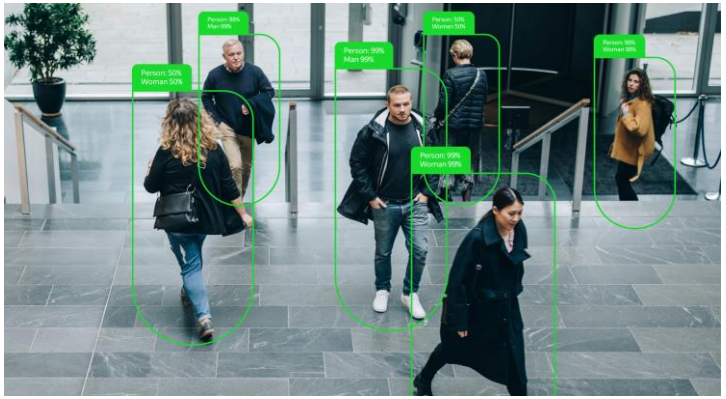
VISUALISATION TOOLS

matplotlib Seaborn jupyterhub

Популярные реализации технологий МО

Компьютерное зрение

обработка визуальной информации
для извлечения полезных знаний



Задачи:

- детектирование объектов;
- трекинг объектов;
- распознавание образов;
- сегментация;
- оценка глубины расстояния.

Биометрическая аутентификация

процесс доказательства и проверки подлинности
через предъявление пользователем своего биометрического
и путём преобразования этого образа в соответствии с зара
определенным протоколом аутентификации



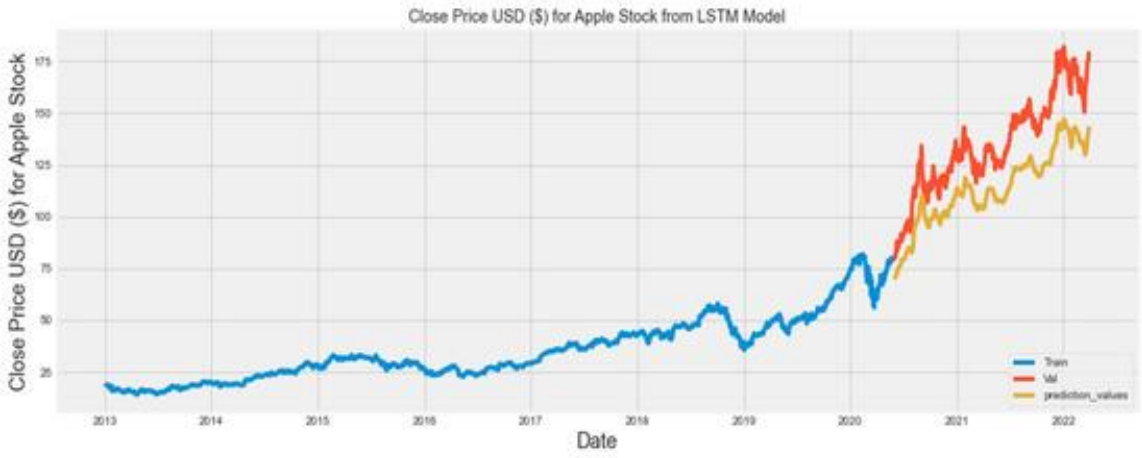
Системы состоят из двух частей:

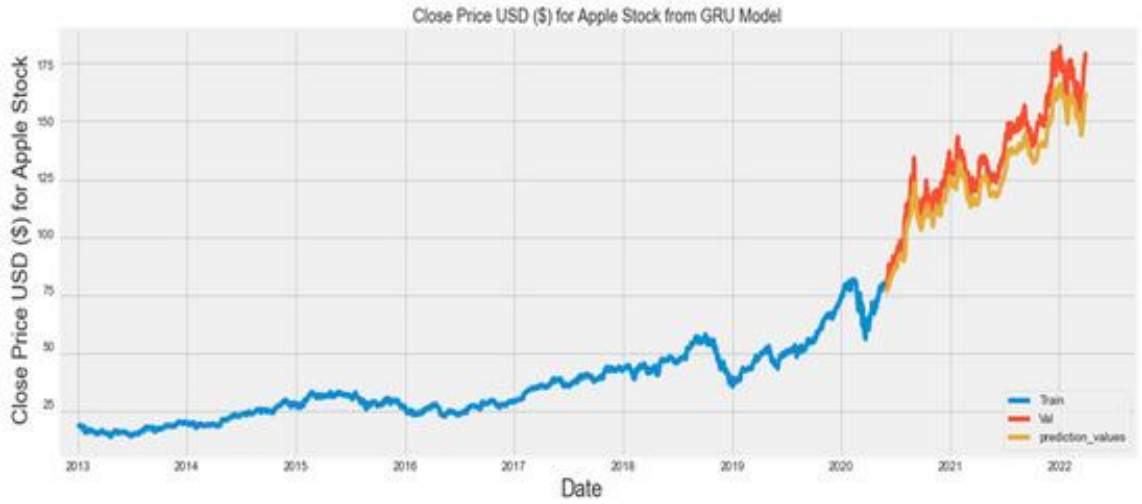
- аппаратных средств;
- специализированного программного обеспечения

Classical ML: анализ временных рядов

Анализ временных рядов позволяет находить основные закономерности в данных, упорядоченных по времени, и прогнозировать их (например, курс доллара).

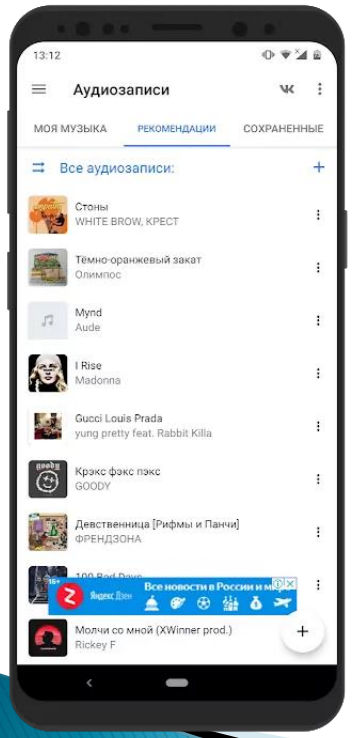
- Прогнозирование цен на акции
- Валютные курсы
- Управление портфелем
- Прогнозирование ВВП
- Инфляция

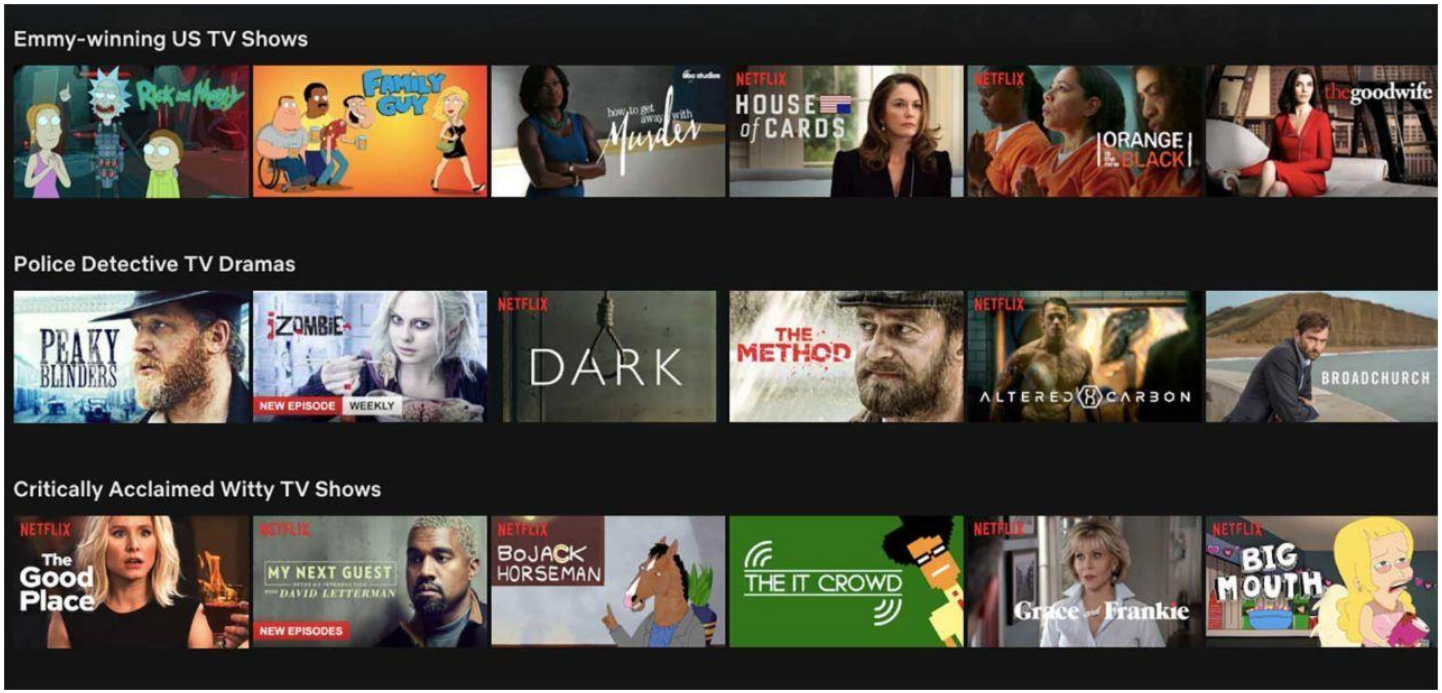




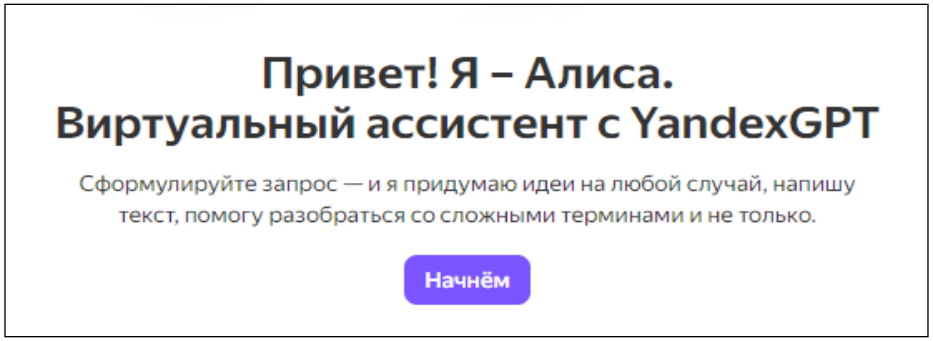
Classical ML: Рекомендательные системы

Рекомендательные системы – это программы которые пытаются предсказать, какие объекты (фильмы, музыка, книги, новости, веб-сайты) будут интересны пользователю.





NLP: Обработка естественного языка

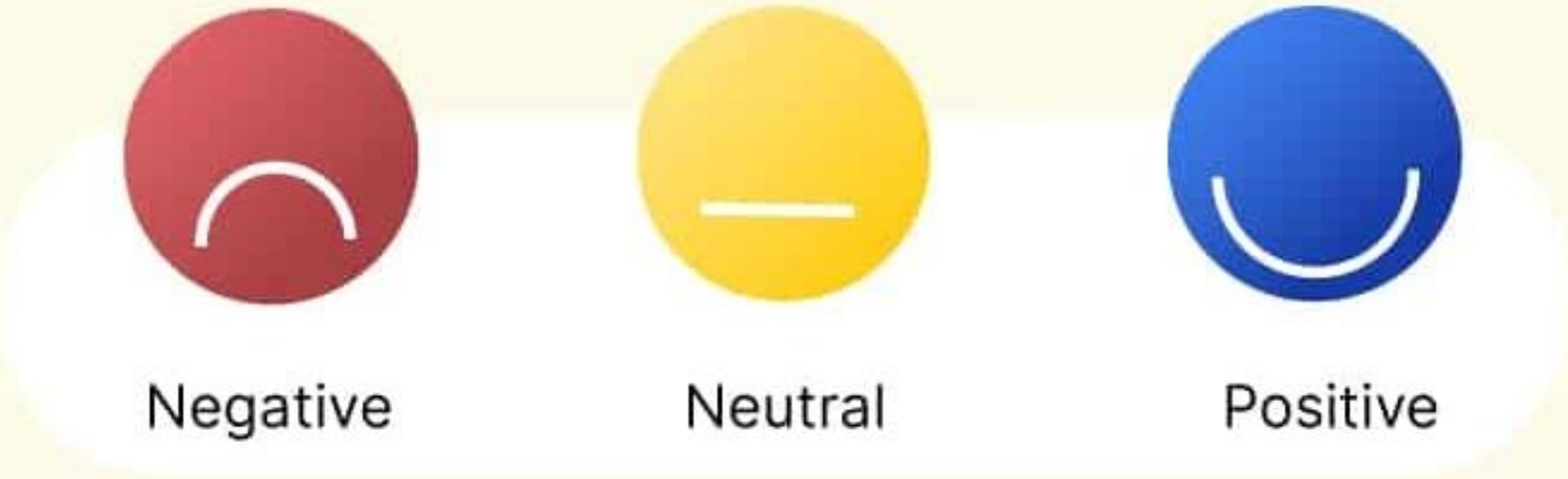


Обработка естественного языка определяет смысл сообщений по контексту. Ответы и действия становятся более близки к замыслу.

1. **Чат-боты.** Они понимают сложности английского языка и находят фактический смысл предложения.
2. **Автозаполнение в поисковых системах.** Они угадывают, что вы вводите, и автоматически дополняют ваши предложения.
3. **Голосовые помощники.** Они используют сложную комбинацию распознавания речи, понимания естественного языка и обработки естественного языка, чтобы понимать, что говорят люди, и действовать в соответствии с этим.

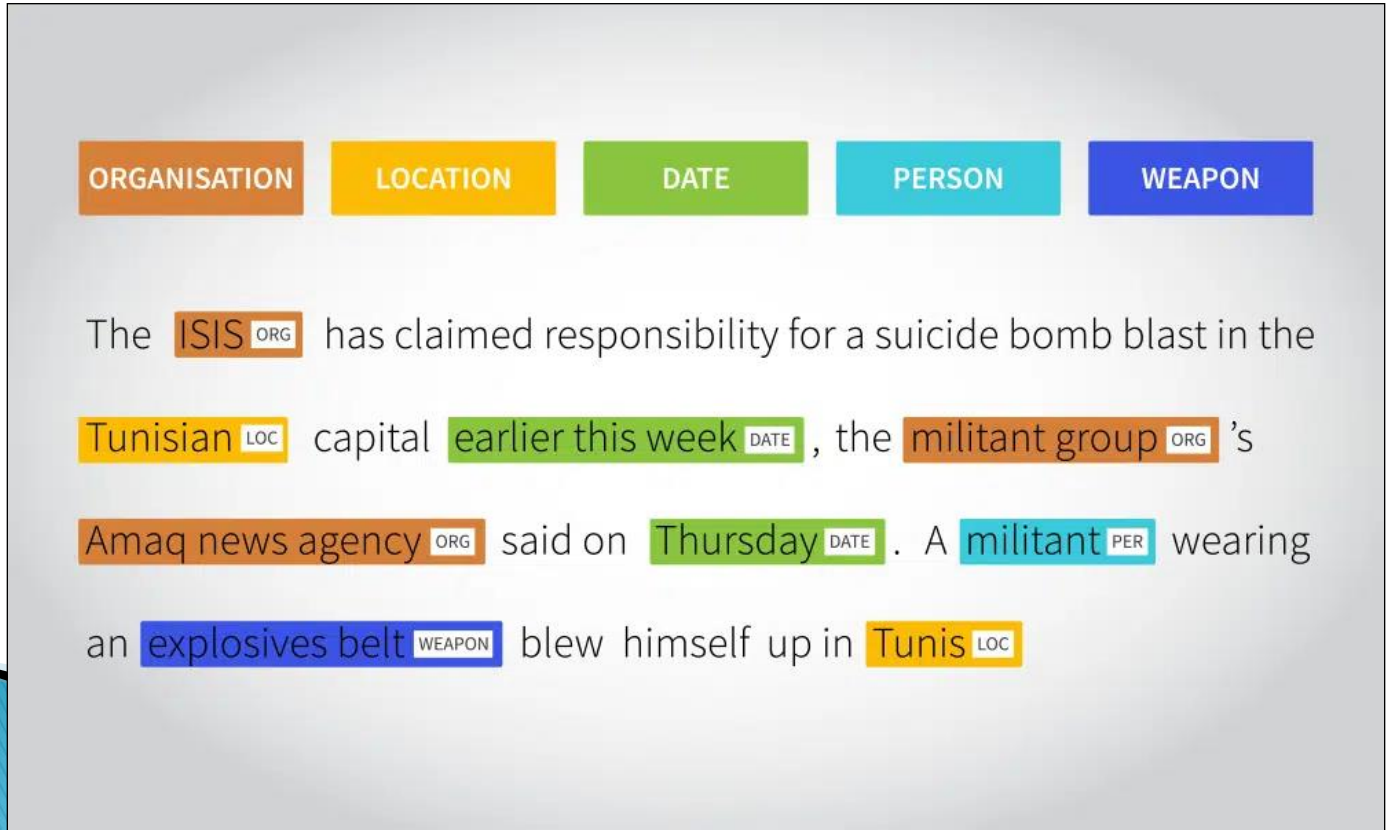
NLP: Sentiment analysis

Это область компьютерной лингвистики, которая занимается изучением мнений и эмоций в текстовых документах. Такие модели помогают определить тон и эмоции, которые содержится в тексте. Известная задача sentiment analysis – определение, с каким тоном написан твит, с положительным или отрицательным.



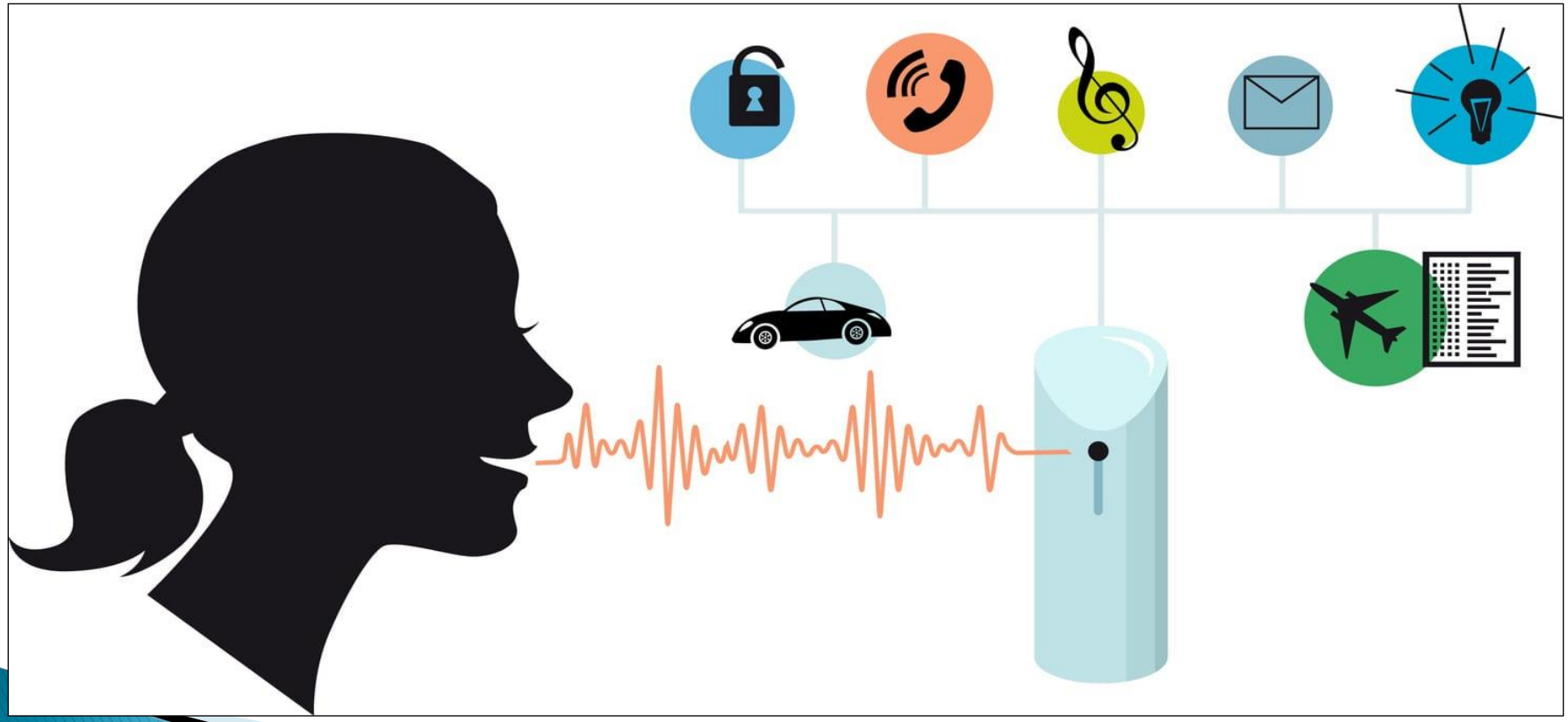
NLP: NER

Named Entity Recognition (NER) — это задача в области обработки естественного языка (NLP), направленная на выделение и классификацию именованных сущностей в тексте, таких как имена людей, названия организаций, даты, местоположения, суммы денег и другие типы специфических объектов



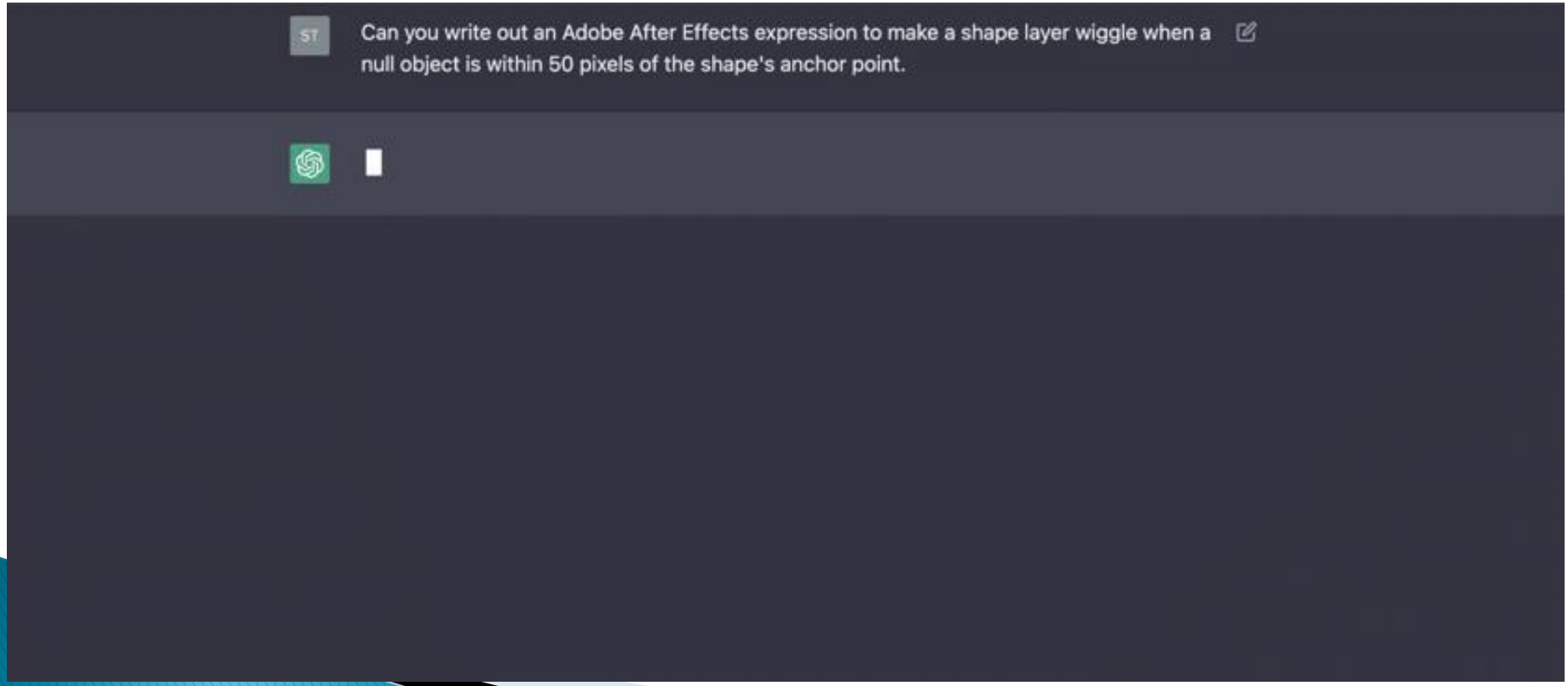
NLP: Speech recognition

Это область в сфере обработки естественного языка (NLP), которая позволяет компьютерам «слушать» и понимать человеческую речь.



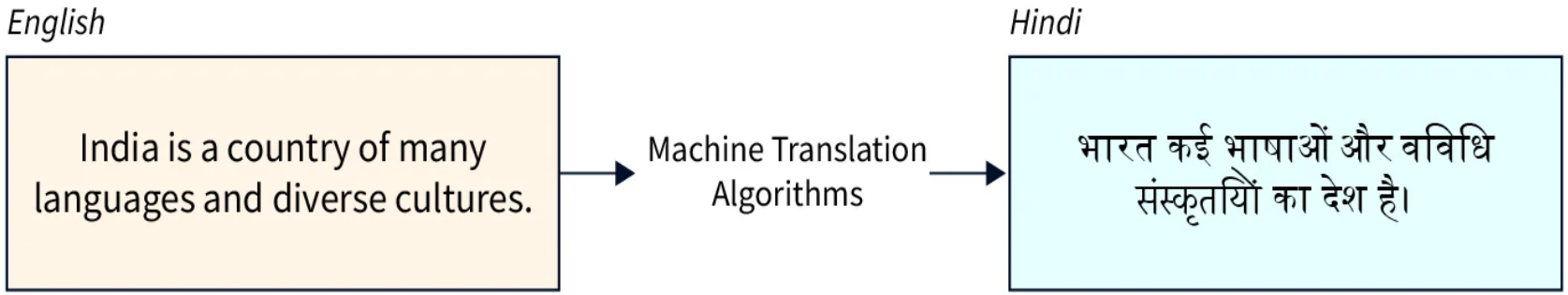
NLP: генерация текст

Обработка естественного языка используется для создания чат-ботов, которые пытаются подражать живому человеку и разговаривать с вами на естественном языке.



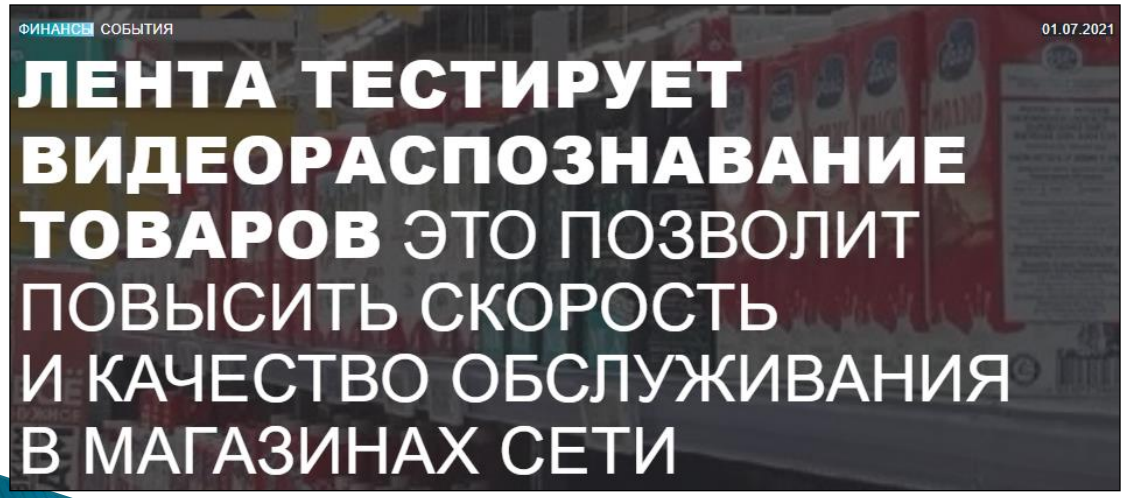
NLP: Translation

Обработка естественного языка помогает переводить тексты. Перевод получается качественным, т.к. учитывается контекст слова в предложении.



Компьютерное зрение (CV)

Все задачи компьютерного зрения сводятся к анализу изображения или видеопотока (по сути представляющего из себя набор сменяющихся изображений)

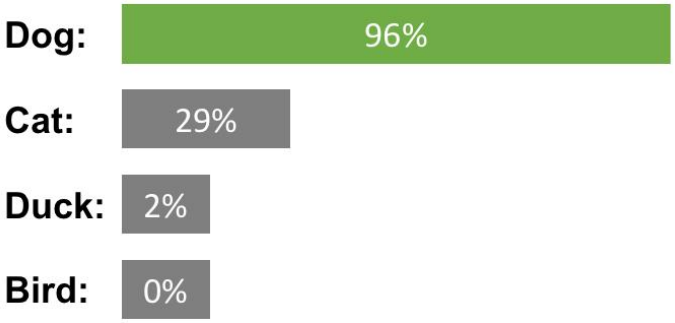


ТАК, НА КАССАХ УСТАНОВЛЕНЫ УМНЫЕ ВЕСЫ, СПОСОБНЫЕ ОПРЕДЕЛИТЬ ПРОДУКТ, КОТОРЫЙ НА НИХ ЛЕЖИТ, НЕ ПО ШТРИХ-КОДУ, А ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ. САМООБУЧАЮЩИЙСЯ АЛГОРИТМ ОТЛИЧАЕТ БАНАНЫ ОТ ЯБЛОК И ДАЖЕ ОТ ОГУРЦОВ. ТОЧНОСТЬ РАСПОЗНАВАНИЯ И ДОСТИГАЕТ *92* %

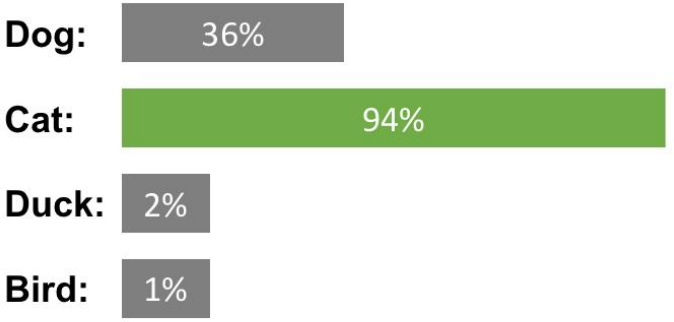
CV: Image Classification

Image Classification определяет и описывает то, что изображено на фото.



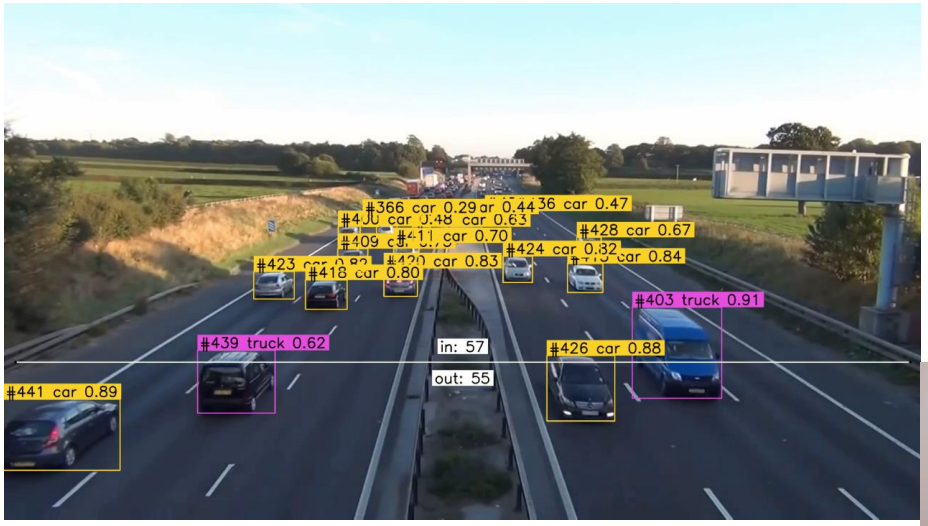


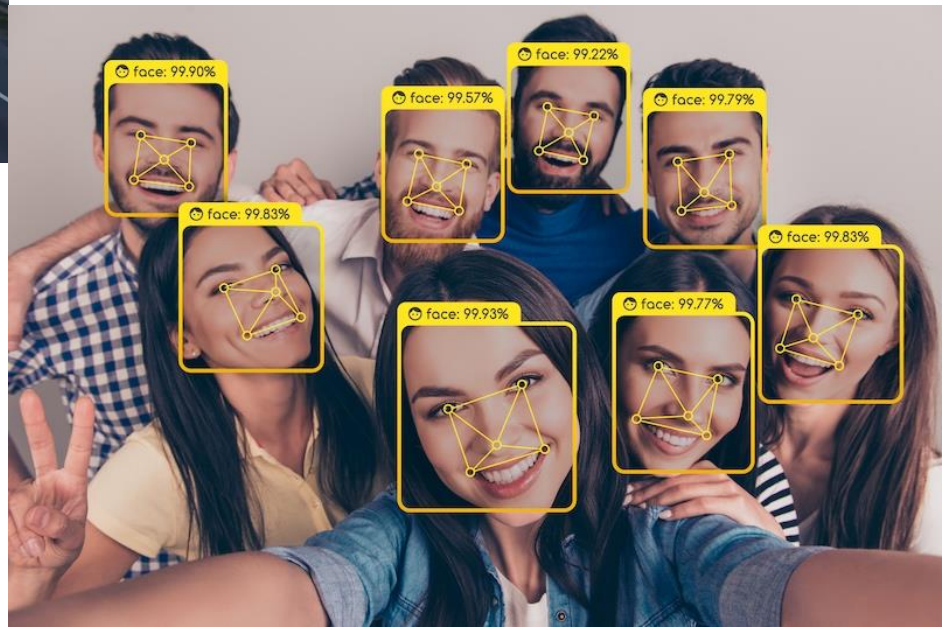




CV: Object detection

Object detection обнаруживает различные объекты на изображении. Например, модели компьютерного зрения могут определить номер автомобиля и эмоции на лице.





CV: Object Detection

Определение языка жестов



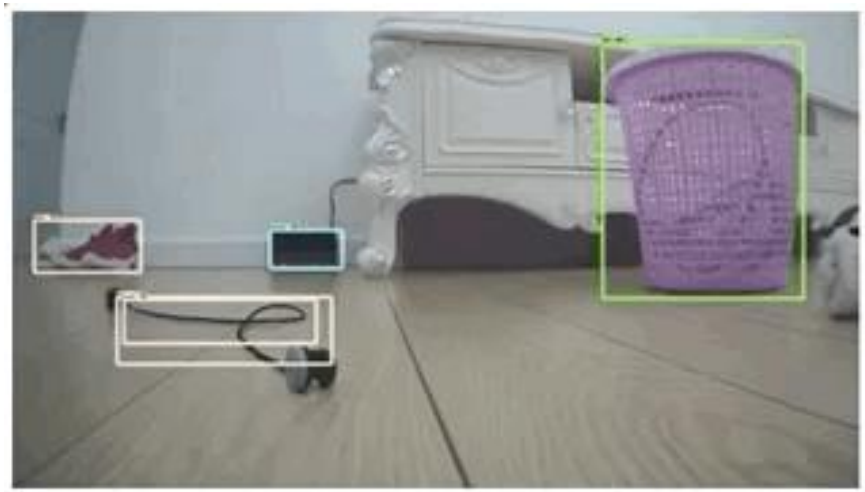
CV: Object detection

Организация пропускного режима.



CV: Object detection

Роботы пылесосе используют Object detection для эффективного выполнения своей работы.



a



b

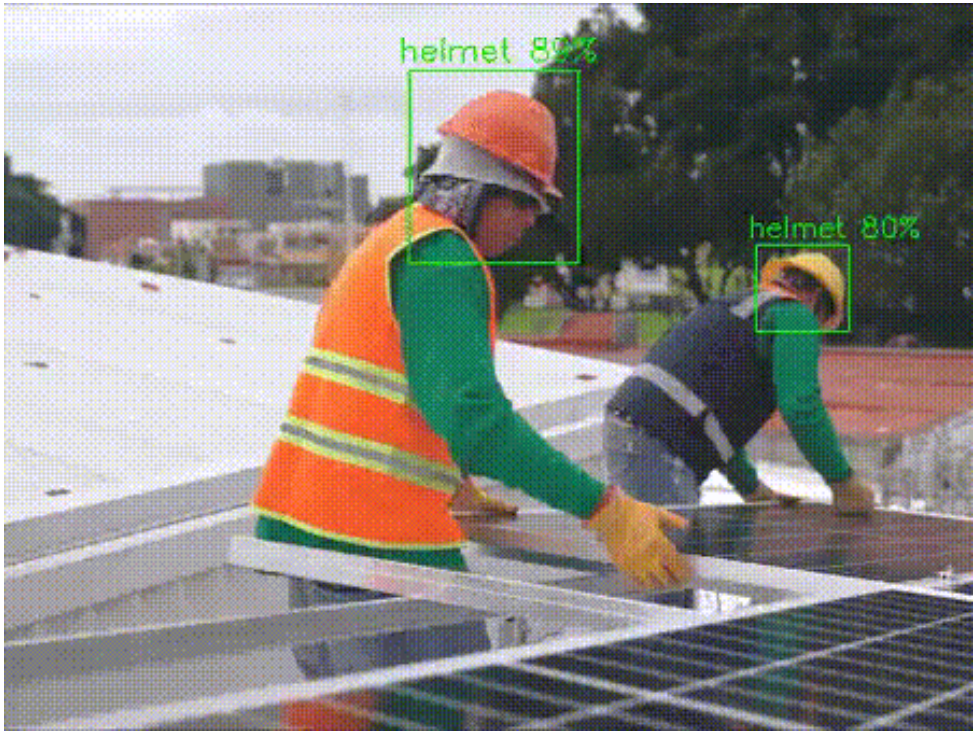
CV: Object detection

Object detection используется в магазинах для распознавания продуктов, нахождения просроченных товаров и автоматических покупок.



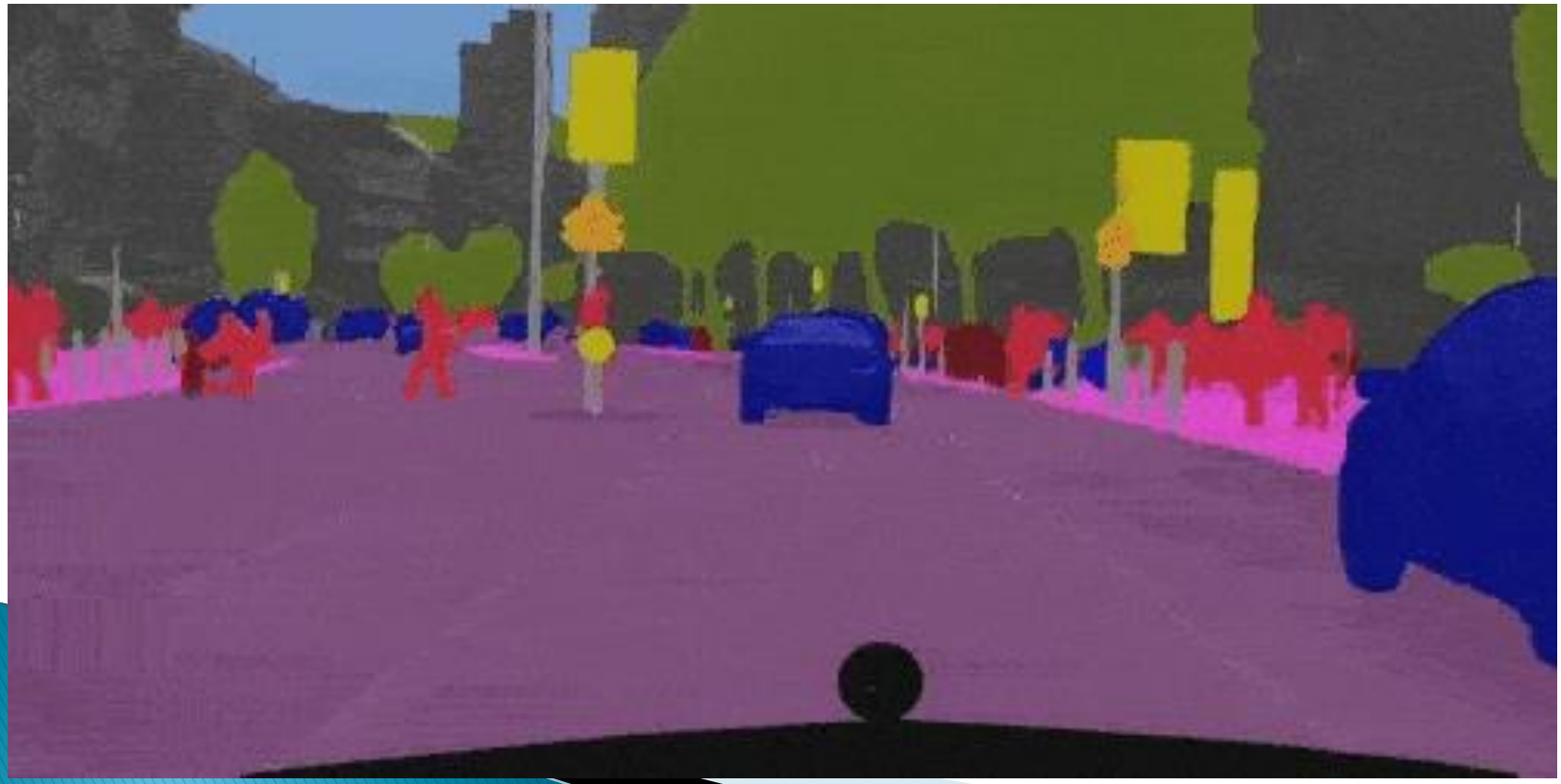
CV: Object detection

Object detection используется для контроля техники безопасности.



CV: Image Segmentation

Вот так нас видит автопилот Tesla. Красным выделены объекты, с которыми надо избегать близкого контакта.



CV: Image Segmentation

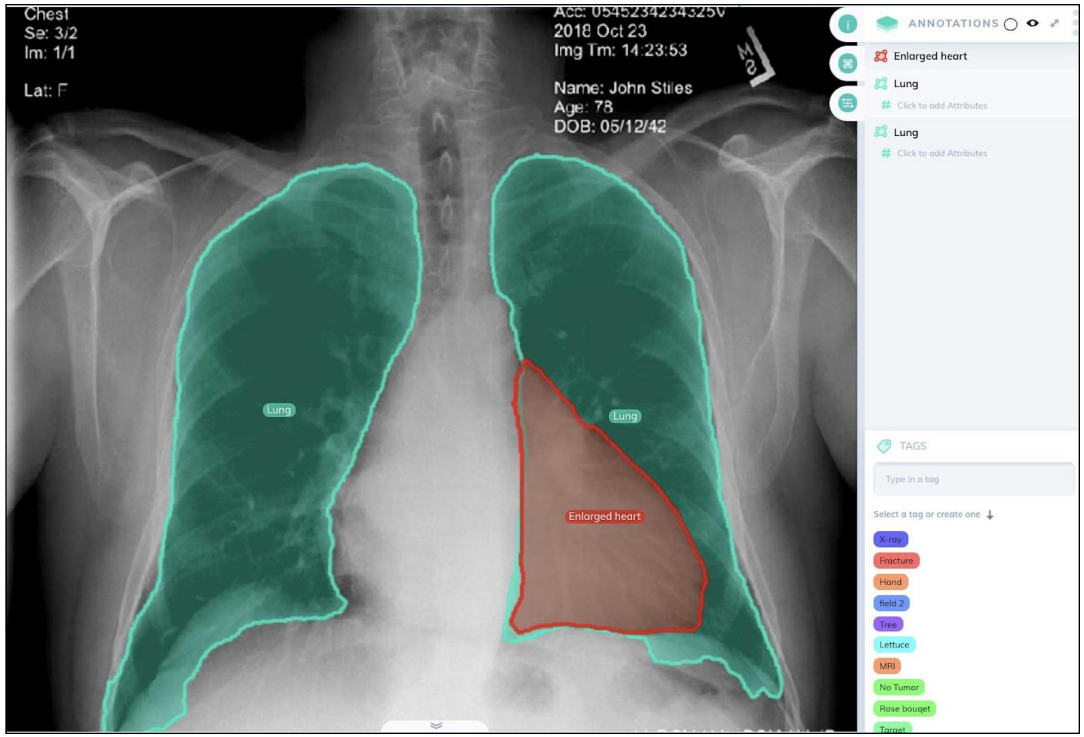


Image Segmentation может обнаружить объект на более детальном уровне и определить его форму. Это продвинутый и более точный способ обнаружения края и формы объекта. Он используется в различных областях, например, в медицинской сфере для определения повреждённых клеток на медицинских изображениях.

CV: генеративные сети

Генеративные сети создают картинку по текстовому описанию.



CV: Neural Style Transfer

Перенос стиля на картинку по текстовому описанию.



CV: Image Restoration

Image Restoration помогает восстановить объекты в их первоначальном виде.



CV: Video

Генеративные сети создают картинку по текстовому описанию.



Так что там насчет биологии и медицины?



>10 млн изображений

>21 тыс. категорий



Применение ИИ в медицине

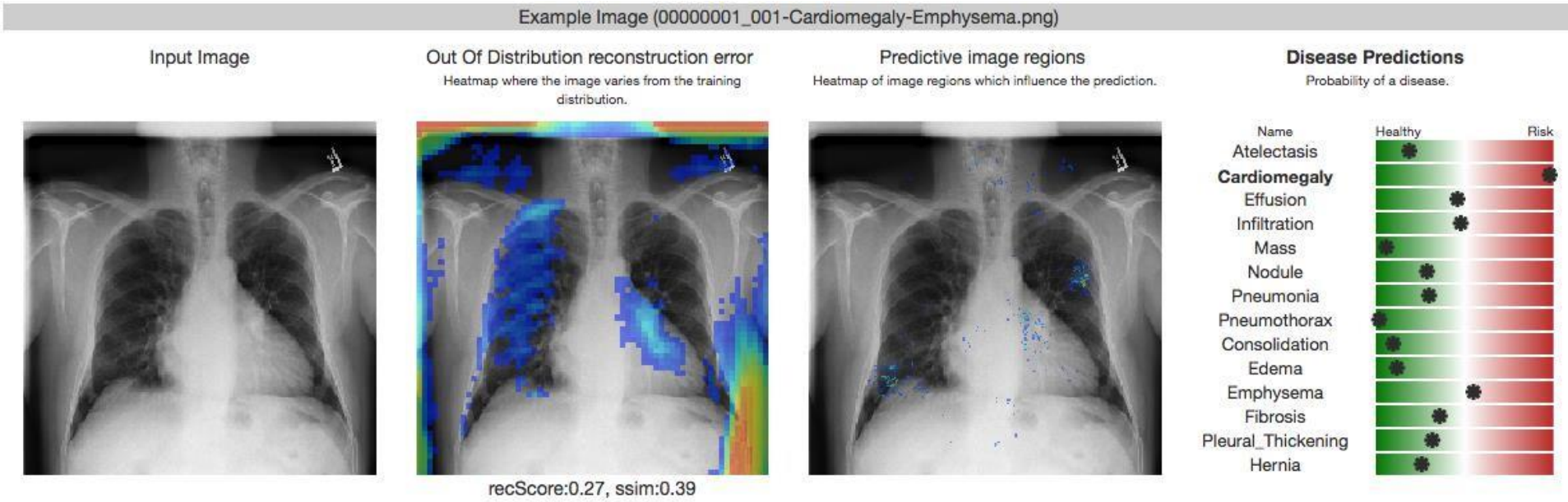
- Диагностика болезней
- Разработка лекарств
- “Интеллектуальные медицинские записи”
- Персонализированная медицина
- Предсказание вспышек заболеваний



>600 тыс. медицинских заключений

>2млн страниц текста

>42 медицинских журналов



Chester: A Web Delivered Locally Computed Chest X-Ray Disease Prediction System, 2019

Применение ИИ в медицине

Диагностика болезней

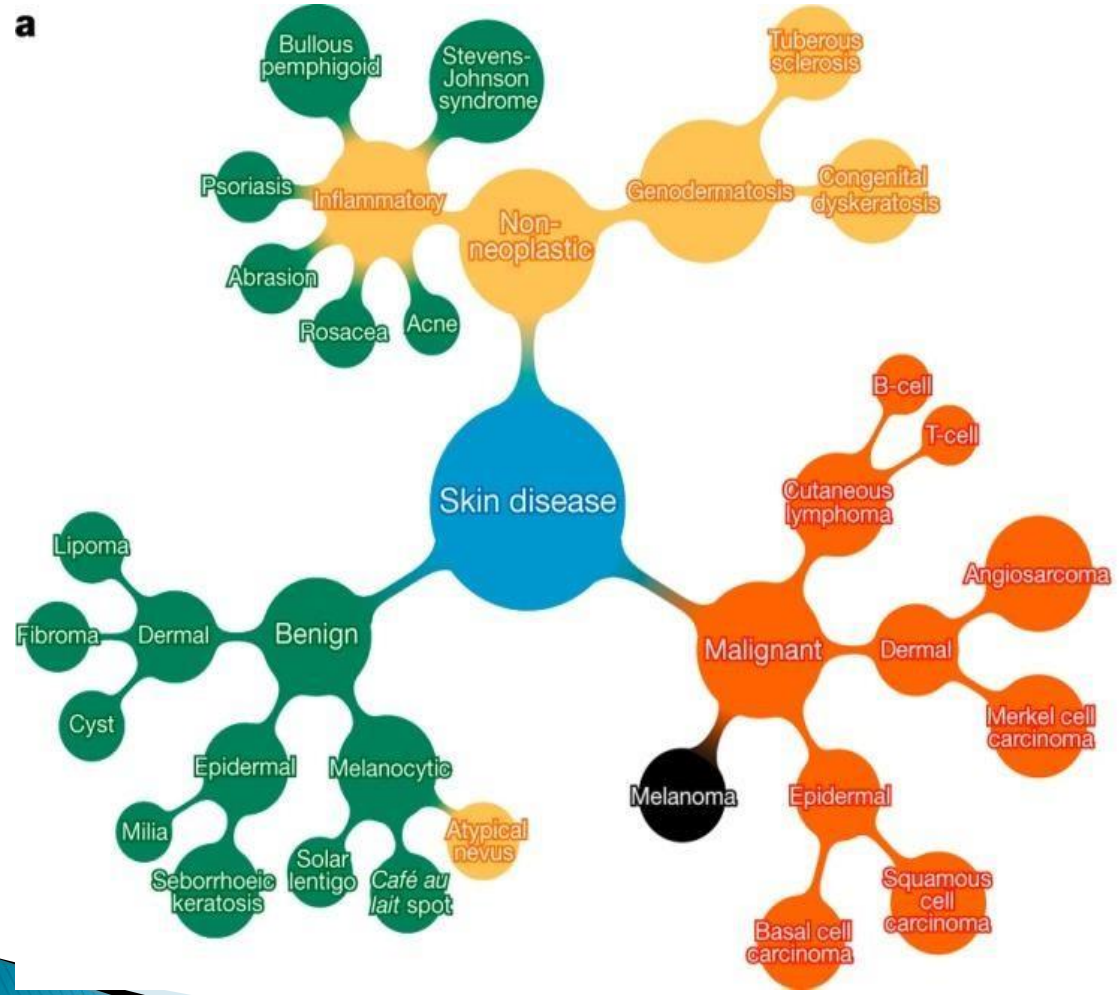
Разработка лекарств

“Интеллектуальные медицинские записи”

Персонализированная медицина

Предсказание вспышек заболеваний

Предсказание рака кожи





99%

vs

14%

A Esteva *et al. Nature* 1-4 (2017) doi:10.1038/nature21056

Применение ИИ в медицине

Диагностика болезней

Разработка лекарств

“Интеллектуальные медицинские записи”

Персонализированная медицина

Предсказание вспышек заболеваний

Разработка лекарств

>10 лет

1) Генерируем гипотезы.
- определяем белки мишени

2) Перебираем соединения, связывающиеся с мишенью.

3)Выбираем лучшие варианты

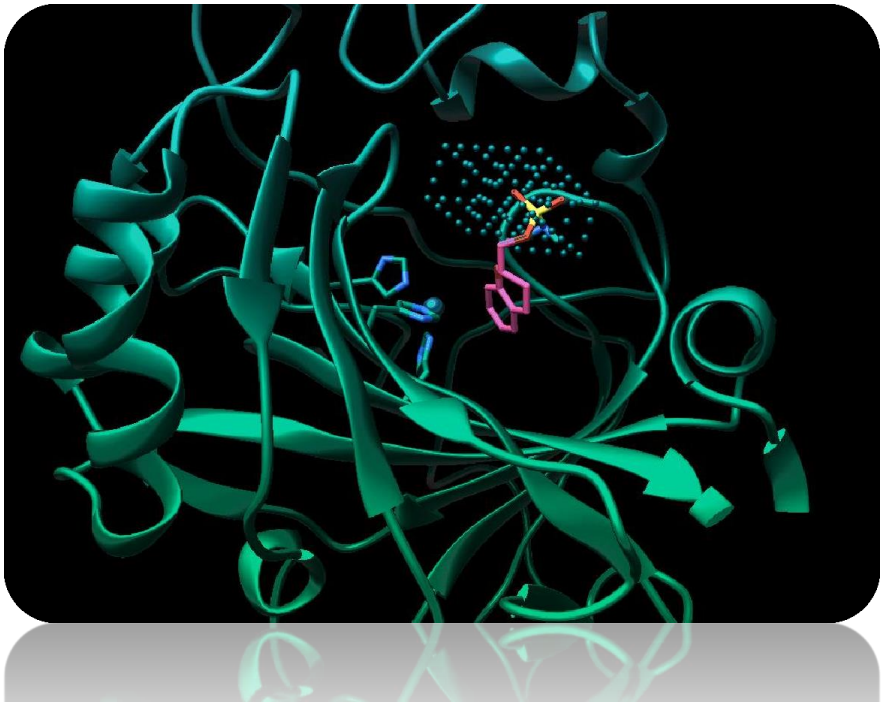
4) Тестируем в биологической системы

5) Клинические испытания

Чем может помочь искусственный интеллект?

- Выявление биологических мишеней
- Создание новых молекул с определенным набором свойств.
- **Перебор молекул, связывающихся с мишенью**

Atomwise



Нейронные сети и лихорадка Эбола в 2014-2015г.



- 28,183 **случая**
- 11,306 **смертей**
- (40% **смертность**)

Мишень: glycoprotein 2

Применение ИИ в медицине

Диагностика болезней

Разработка лекарств

“Интеллектуальные медицинские записи”

Персонализированная медицина

Предсказание вспышек заболеваний

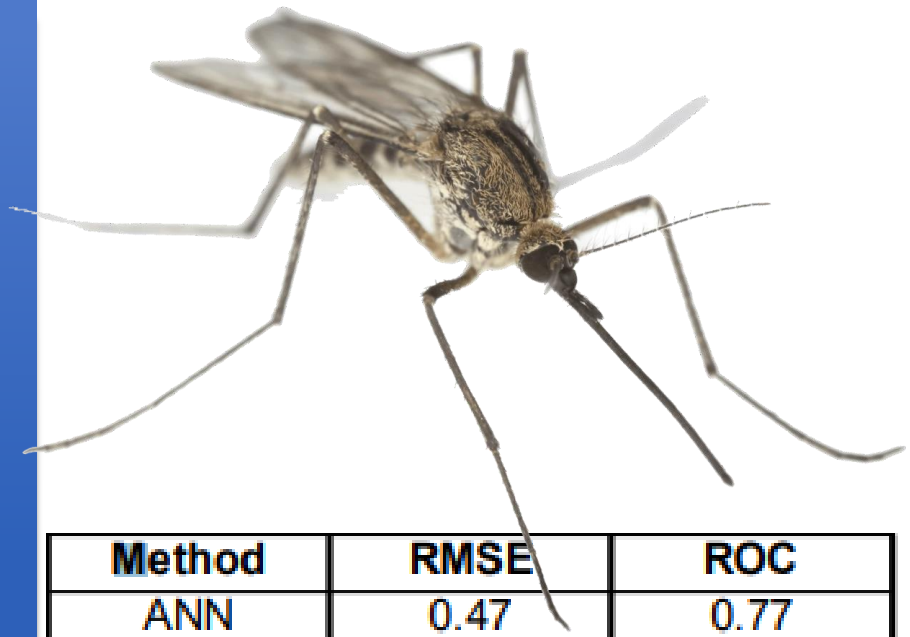
Предсказание вспышек малярии



- 2024г. 219 миллионов случаев
- 2024 г. 435 000 смертей

Факторы, приводящие к вспышке

- ❑Климатические
- Температура
- Осадки
- Влажность
- Наводнение
- Засуха
- стихийные бедствия
- ❑Не климатические
- различия между людьми-хозяевами
- миграция людей
- строительные работы

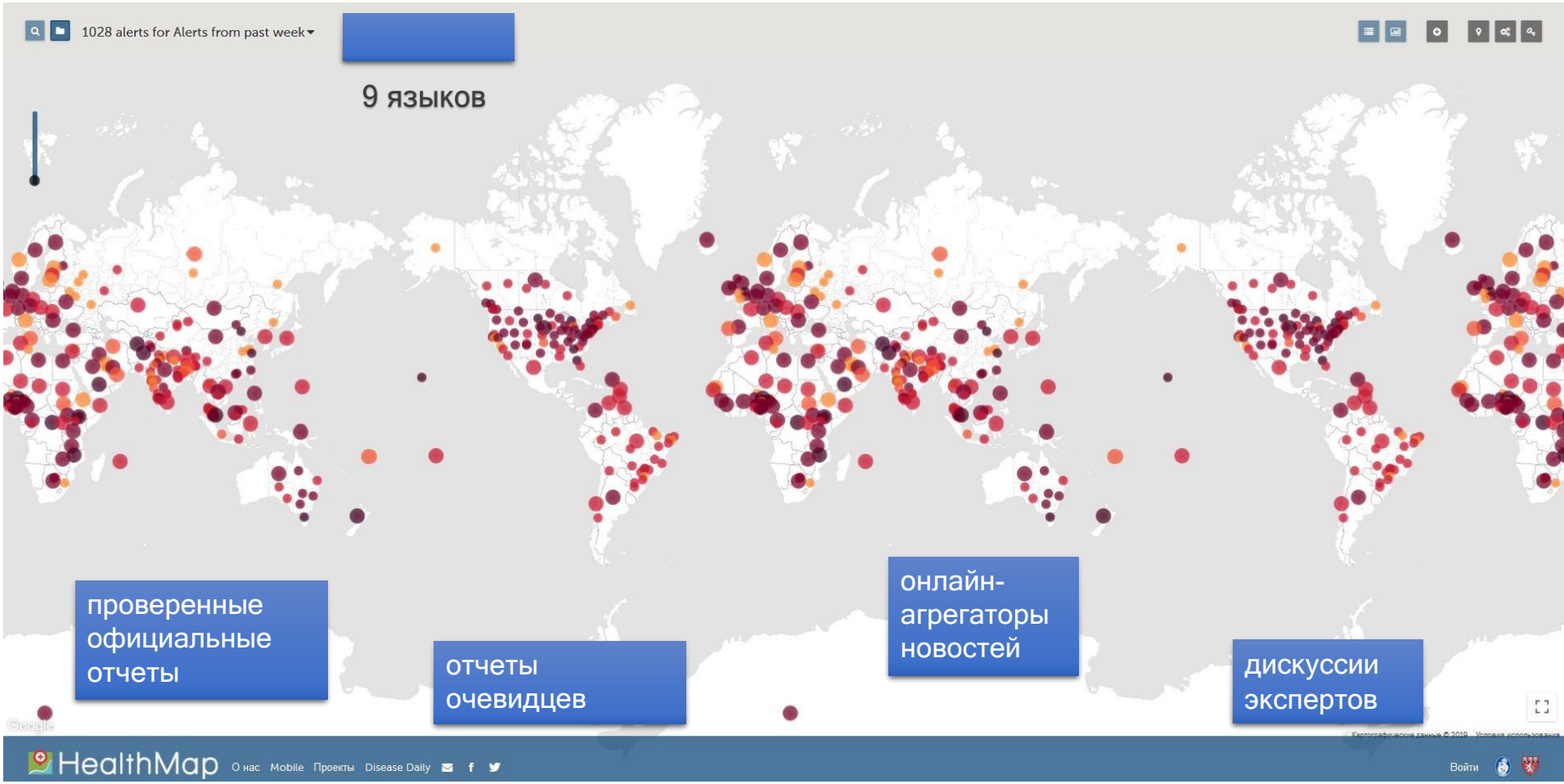


Method	RMSE	ROC
ANN	0.47	0.77
SVM	0.12	0.89

2023 – 2024:
1680 samples

Max.Temperature	Min.Temperature	Avg. Humidity	Rainfall	Positive	pf	Outbreak
29	18	49.74	0.00	2156	112	No
34	23	83.27	15.22	10717	677	Yes
40	23	50.74	0.00	1257	127	No
34	24	59.16	9.06	4198	211	No
34	27	73.23	0.00	11808	712	Yes
31	24	88.77	41.40	10881	648	Yes
33	24	77.94	23.88	8830	459	Yes
31	24	84.57	11.15	9693	482	No
36	24	53.40	2.12	9310	549	No
32	23	57.50	0.00	13154	838	Yes
34	18	59.40	0.00	2197	136	No
42	24	49.43	2.19	3362	213	No
45	32	34.74	0.38	416	26	No
43	28	69.07	4.65	7514	410	No
33	23	80.97	6.92	10990	390	Yes
32	24	87.32	11.92	6536	338	No
40	27	63.97	0.00	11169	776	Yes
39	25	47.52	0.00	8131	312	No
36	26	72.78	3.54	5138	213	No
31	23	73.35	4.97	10659	612	Yes
30	23	86.81	7.21	9041	418	No
30	22	78.80	3.12	11265	404	Yes
33	22	73.71	1.75	9233	212	No

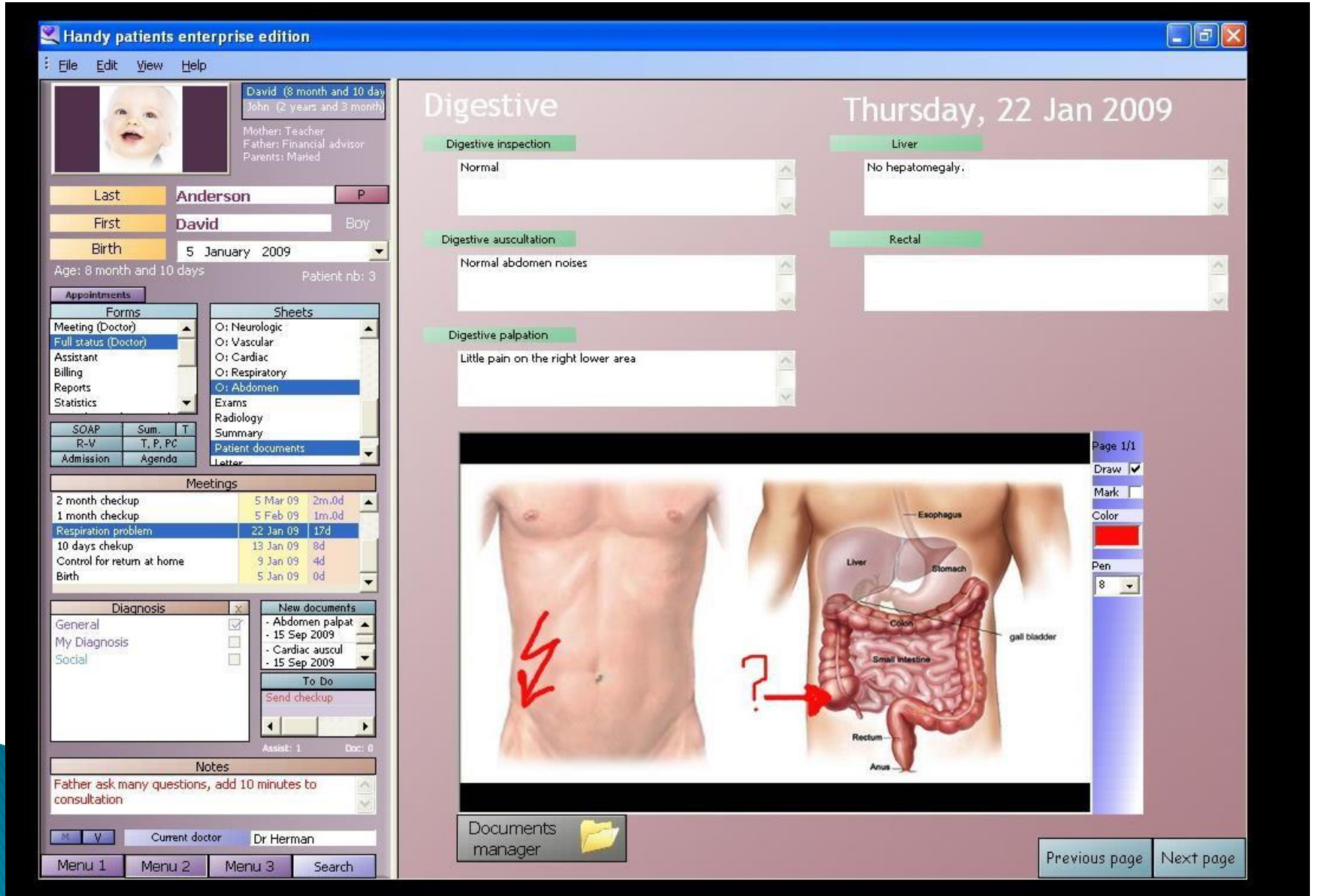
Table 1.1: Sample data collected from different sources.


1028 alerts for Alerts from past week
9 языков
проверенные официальные отчеты
отчеты очевидцев
онлайн-агрегаторы новостей
дискуссии экспертов
HealthMap
О нас
Mobile
Проекты
Disease Daily
Войти

Применение ИИ в медицине

- Диагностика болезней
- Разработка лекарств
- “Интеллектуальные медицинские записи”
- Персонализированная медицина
- Предсказание вспышек заболеваний

Пример электронной медицинской карты



Тенденции развития технологий ИИ

Научные исследования:

- совершенствование и придание нюансов уже существующим решениям на рынке систем МО и ИИ
- развитие адаптационных функций, включая коммуникативные навыки и восприятие человеческих эмоций
- продолжение исследований в области Computational Cognitive Science, которые помогут приблизиться к созданию гибких и многофункциональных систем ИИ и совершенствовать современных роботов
- новые методы МО, которые ускоряют разработку и реализацию решений в области ИИ
- развитие перспективных методов анализа данных

Глобальные тенденции:

- освобождение человека от рутинных действий, замена или снижение интенсивности интеллектуального труда в отдельных профессиях вплоть до полной замены специалистов на интеллектуальные устройства
- построение цифрового интерактивного инфо-технического пространства, кооперация людей и машин в мыслящие системы
- более эффективная обработка информации, характеризуемой многократно возрастающим объёмом и разнообразием типов
- увеличение объёма данных для анализа и повышение доступности данных надлежащего качества

Развитие аппаратного и ПО:

- расширение вычислительных и функциональных возможностей программных продуктов
- появление платформ для сборки приложений на базе голосовых интерфейсов
- многофункциональные платформы и кроссплатформенные решения, благодаря которым голосовой ассистент сможет одинаково работать на разных устройствах и др.

Главные нерешенные вопросы ИИ

Сильный и слабый ИИ

Создание сильного ИИ открывает дорогу распространению автономных роботов, способных к обучению, в отличие от сегодняшних с программируемым поведением. Ключевой является разработка архитектуры систем, обладающих психикой. Единственной известной нам системой, обладающей психикой, является мозг.

Память и катастрофическое забывание

Каждая нейросеть будет иметь лишь тот конкретный навык, которому она обучилась. Если сеть, умеющую играть в Го обучить игре в шахматы, то она при этом забудет, что она умела играть в Го. Человек, напротив, может накапливать различные навыки, которые он приобретает в течение жизни, и применять их в обстоятельствах по своему желанию.

Прозрачность и объяснимость

Для нас нейросеть - «черный ящик», решениям которого мы вынужден доверять.

Этика ИИ

Быстрое развитие ИИ и скорость внедрения решений на его основе порождают опасения:
Что станет с людьми, которых он будет вытеснять с их привычных рабочих мест?
Успеет ли общество адаптироваться к столь резким переменам?
Успеют ли сокращённые работники освоить следующую профессию, прежде чем и там начнутся сокращения?
Не рискуем ли мы потерять контроль над собственной судьбой, передав бразды правления сильному ИИ?

Спасибо за внимание!